COMPUTADORES PERSONALES (I)

NUEVAS TECNOLOGIAS

BIBLIOTECA DE ELECTRONICA/INFORMATICA



marcombo



BIBLIOTECA DE ELECTRONICA/INFORMATICA

COMPUTADORES PERSONALES (I)



Esta obra es una nueva edición actualizada y ampliada de la obra originalmente publicada por Marcombo, S.A. de Boixareu editores, con el título de «Aplicaciones de la Electrónica»

El contenido de la presente obra ha sido realizado por Marcombo, S.A. de Boixareu editores, bajo la dirección técnica de José Mompin Poblet, director de la revista «Mundo Electrónico»

ISBN 84-7634-485-6 (Obra completa)
ISBN 84-7634-738-3 (Vol. 40)
D.L.: B. 29.449-1986

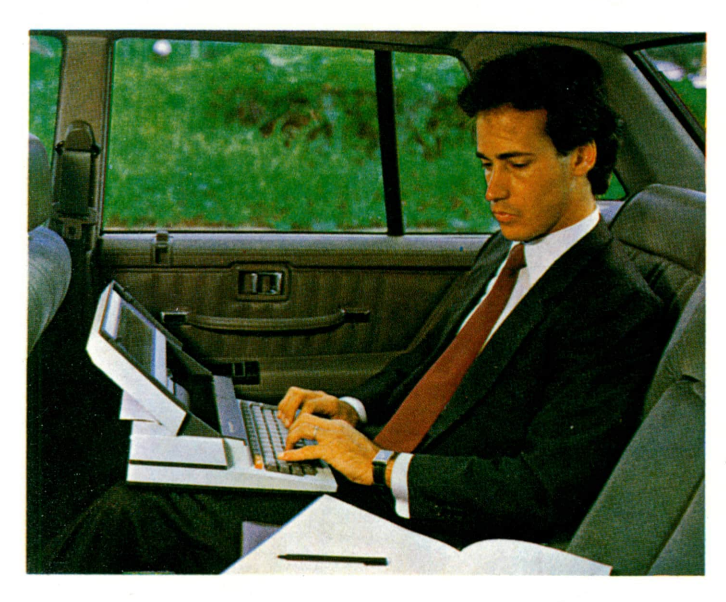
Impreso y encuadernado por
printer industria gráfica, sa c.n. II, cuatro caminos, s/n
08620 sant vicenç dels horts barcelona 1986

Printed in Spain

Computadores personales (I)

¿QUE ES UN COMPUTADOR PERSONAL?

El computador personal es uno de los productos más revolucionarios que se han introducido en el mercado en los últimos años y, probablemente, su influencia será de tal importancia que modificará sustancialmente los hábitos y forma de vida de todo el modelo social actual.



El computador personal puede ser usado generalmente en cualquier ambiente y situación, como continuación del lugar de trabajo. (Cortesía: Epson).

Tanto los fabricantes de equipos como los propios usuarios están de acuerdo en el sentido de que las aplicaciones de los computadores personales son ilimitadas. Sin llegar a este extremo puede afirmarse que los técnicos

están más preparados cada día para obtener de estos equipos un máximo rendimiento.

Pero ¿qué es un computador personal? En realidad se trata de una acepción muy inteligente para hacer llegar al usuario no especializado la conveniencia de usar equipos informáticos que, por su coste y complejidad, estaban hasta hace poco tiempo reservados al uso de especialistas o personal cualificado.



La línea estética de los modernos computadores personales, ha hecho olvidar al gran público antiguas y obsoletas configuraciones.

La aparición del microprocesador, como componente electrónico enormemente popular y potente, unida a la importante evolución de la microelectrónica, han hecho posible la aparición de equipos a costes asequibles para las

economías domésticas y con el suficiente atractivo y ventajas de utilización, hasta el extremo que el computador personal se ha convertido en un aparato frecuente, ya no sólo en el ámbito profesional o empresarial sino en el propio hogar incluso como juguete de los niños.



La avanzada tecnología microelectrónica, ha permitido la miniaturización y abaratamiento de los aparatos electrónicos modernos.

Pero, como el lector sabe, no es únicamente el enorme avance en la simplificación del *hardware* lo que ha permitido que el computador llegara al gran público, también los *potentes lenguajes conversacionales* de alto nivel han permitido que el diálogo hombre-máquina sea cada vez más sencillo y fructífero, permitiendo la aproximación fácil y natural del individuo no especializado al uso de estos potentes sistemas de tratamiento de la información cuales son los computadores. El atractivo más notable que poseen los computadores personales es el de permitir, generalmente tras un sencillo aprendizaje, que el usuario pueda desarrollar sus propios programas ajustados a sus necesidades (ya sean laborales, formativas, de ocio, etc.) o al menos usarlos como poderosa herramienta de ayuda en cualquier actividad humana.

En resumen: los computadores personales son la adaptación de microcomputadores a aplicaciones personales, sean éstas del ámbito que fueren.

En este libro y en el próximo van a tratarse todos los aspectos relativos a los computadores personales desde la óptica de uso individual, dejando de lado los aspectos estructurales y de funcionamiento que ya han sido expuestos extensamente en libros anteriores, insistiendo sin embargo en las aplicaciones que de ellos se extraen en la actualidad y aproximando tanto el lenguaje como la descripción de la configuración de los equipos a la información que frecuentemente recibirá el posible usuario o comprador de computadores personales. En realidad en estos libros no van a presentarse conceptos nuevos, pero sí van a ser recopilados los fundamentales desde la óptica del microcomputador para uso personal.

EL MERCADO DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

La revolución de los computadores personales ha abierto un mercado enteramente nuevo de personas interesadas en explorar la capacidad de aplicación de los computadores a una gran variedad de campos.

El mercado de los computadores personales es uno de los sectores económicos que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años, presentando un próximo futuro aún más esplendoroso. Bastará citar que en EE.UU. el crecimiento en ventas entre los años 1.975 (año de la verdadera aparición en aquel país de los computadores personales tal como ahora los entendemos) y 1.980 ha sido del 1.000 %, no preveyéndose una próxima saturación, habida cuenta de la rápida evolución tecnológica y de prestaciones que los equipos ofrecen, evolución que exige una rápida renovación de los mismos.

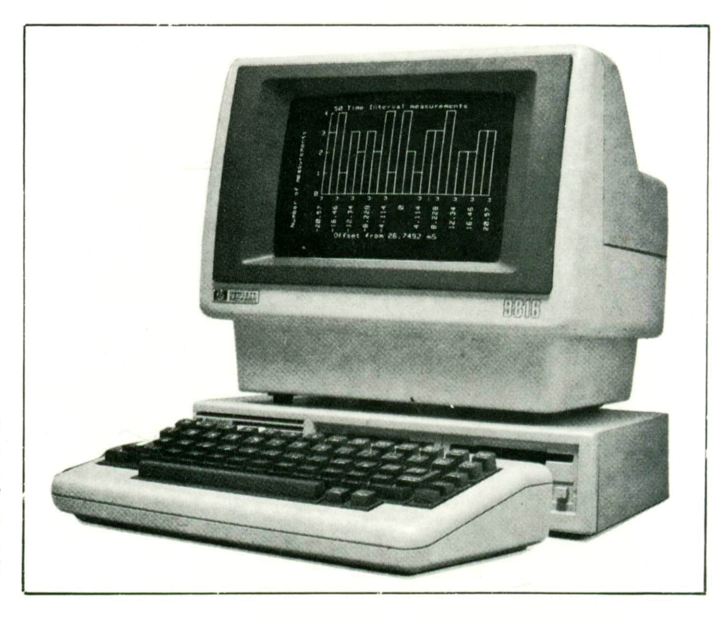
Dentro del concepto de computador personal existen sectores del mercado claramente diferenciados que requieren estrategias comerciales completamente distintas: los *computadores personales domésticos* por un lado y los *computadores personales para uso profesional*, también llamados familiarmente computadores para los negocios.

Evidentemente esta avalancha de nuevas necesidades,



Una de las cualidades que deben poseer los computadores personales de uso doméstico, es el hecho de poder utilizar como unidad de visualización, un receptor convencional de TV.

que a partir del inicio en el uso de los computadores personales se ha producido, ha hecho que incluso los canales clásicos de distribución comercial de los productos informáticos no sean los más adecuados para hacer llegar al usuario final los computadores personales. La aparición de tiendas y comercios especializados en estos productos, así como la popularización de la documentación y soporte de los mismos, han obligado a los fabricantes a revisar canales y modos de distribución con el fin de alcanzar mayores logros comerciales. La necesidad de hacer perder el miedo al computador por parte del hombre de la calle ha sido el



Computador personal para aplicaciones profesionales. La estética y la operatividad tecnológica no están reñidas. (Cortesía: Hewlett Packard).

primer objetivo de las marcas y el hecho de poder ver estos equipos en la tienda de la esquina, la mejor forma de conseguirlo.

CLASIFICACION DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

Con el fin de estudiar y analizar los computadores

personales y poder definir a partir de este estudio algunas de las características más notables de los mismos, es conveniente establecer algún tipo de clasificación que permita agruparlos en categorías más o menos homogéneas de forma que se puedan establecer dentro de ellas factores comunes en cuanto a sus características, funcionalidad, aplicaciones, etc.

Los que hasta ahora se han denominado computadores personales no son, ni estructural ni electrónicamente, muy



La configuración de los computadores personales es muy variada, al igual que lo son los materiales usados en los muebles y cofres que los contienen. En la fotografía se observa un diseño de pantalla pivotante con teclado extraplano, fiel reflejo de las atrevidas formas actuales.

distintos de los tipos de computadores convencionales. Su característica fundamental es que están adaptados a un mercado completamente distinto, en el que la complejidad de uso y el precio elevado son dos graves inconvenientes.

Atendiendo a este mercado especial de uso personal al que van destinados los computadores personales (CP), puede establecerse una primera relación de las características que deben cumplir: muy bajo costo; sencilla utilización; posibilidad de conexión directa a monitores de TV o audiocassettes (de no disponer de sistemas de visualización o almacenamiento de información propio); capacidad relativamente limitada pero con posibilidad de expansión.



Los sistemas preprogramados suelen ser de bajo coste y pequeño tamaño, fácilmente asimilables a las calculadoras electrónicas convencionales.

No deben confundirse en esta clasificación aproximativa los CP que son equipos de uso exclusivamente doméstico con aquellos capaces únicamente de soportar y procesar juegos para el ocio personal. Los computadores personales han sido creados para ser usados especialmente en oficinas, escuelas, pequeños establecimientos, laboratorios, etc. donde son convenientes sencillas aportaciones informáticas para la mejora y optimización de las tareas que deben realizar. No se excluyen por ello las aplicaciones al ámbito del propio hogar o a la utilización para juegos electrónicos programables, etc.

En realidad, cada una de las características enunciativas que deben cumplir los CP constituye, ya de por sí, una determinada familia de ellos, aunque esta forma de agruparlos no constituye en sí misma una clasificación con el

suficiente grado de compacidad para permitir incluir biunívocamente a todos los computadores personales dentro de alguna de las categorías citadas.

Más realista es la división que sigue, la cual, atendiendo mayormente a criterios de estructura tecnológica o funcional, permite una división más eficaz. Según ella los computadores personales pueden clasificarse en:

— CP preprogramados.
— CP de evaluación.
— CP de operación directa o *turnkey*.
— CP en configuración multiplaca.

Como se verá en la descripción detallada que de cada una de las categorías se efectúa a continuación, esta clasificación no atiende únicamente a criterios de hardware sino también de software o, mejor dicho, de operatividad directa del usuario, y permite comprender también de alguna forma las distintas estrategias que cada una de las empresas ha seguido en la comercialización de sus equipos.



Los computadores personales son similares a los microcomputadores, tanto en su aspecto exterior como en sus prestaciones. En la fotografía se presenta un computador personal con arquitectura especializada para procesar textos. (Cortesía: Sanyo).

SISTEMAS PREPROGRAMADOS DE EVALUACION Y «TURNKEY»

Los computadores personales preprogramados son verda-

deramente sistemas preparados para ser utilizados directamente por el consumidor. Este tipo de computadores está dirigido especialmente al denominado mercado de «muy bajo precio» y se caracteriza por el hecho de que el usuario no precisa ningún conocimiento previo para utilizar el sistema. Habitualmente, estos sistemas disponen de programas de uso estándar que, convenientemente almacenados en cintas magnéticas de cassettes o similares, permiten al usuario servirse del software para resolver los problemas que se le planteen, siempre en ámbitos de gran generalidad y sin posibilidad de efectuar modificaciones por su cuenta que hiciesen posible adaptar la aplicación a sus necesidades más específicas.



La introducción de los niños a la informática se efectúa a través de los videojuegos, para seguir más adelante, con los computadores personales con lenguajes de fácil acceso.

Estos cassettes, conteniendo el programa que el usuario desea utilizar, sirven de soporte de los mismos, de forma que una vez cargados en el computador para su uso los siguen manteniendo como si de una grabación musical se tratara. Con este procedimiento el usuario no necesita de ningún conocimiento informático específico ni de lenguaje de programación alguno. Usados de esta forma, los computadores personales preprogramados no son más complejos que una calculadora relativamente sencilla.

Intentando sintetizar las características de los CP preprogramados hay que decir que pueden comprender aquellos sistemas que permiten una actividad recreacional o de «hobby» tecnológico, pudiendo cumplir a la vez un papel elemental en el terreno educacional. Su bajo precio es la característica fundamental. Los sistemas de evaluación son en realidad los sistemas mínimos más próximos a los microcomputadores y a un bajo coste. El objetivo de los sistemas de evaluación es el de proporcionar un método



Las posibilidades de utilización de los computadores personales son muy variadas, ya que se adaptan a la mayor parte de aplicaciones de la vida diaria. (Cortesía: Epson).

barato para poder programar un microprocesador en lenguaje máquina. Incluyen un teclado, del tipo usado en las calculadoras, que permite la entrada de datos. Disponen para la visualización de los datos de un simple display con varios dígitos de siete segmentos. Algunos de estos sistemas pueden ser ampliados en capacidad de memoria e interfases

con cassettes, etc. Su presentación suele consistir en una tarjeta de circuito impreso incluyendo el display y teclado, así como toda la circuitería lógica. Normalmente requieren alimentación externa de una sola tensión.

Los computadores personales de operación directa o *turnkey* son computadores con una estructura muy parecida a la de los microcomputadores convencionales de uso profesional, pero presentan características de utilización verdaderamente especiales.



Los computadores personales portátiles encuentran su aplicación en las actividades de los profesionales, que se ven sometidos a frecuentes desplazamientos. (Cortesía: Hewlett Packard).

Los *turnkey* son computadores personales que no requieren una excesiva base de conocimientos para ser manejados por parte del usuario (conocimientos informáticos, se entiende). Estos sistemas son verdaderos computadores sometidos por parte de los fabricantes a un importante soporte técnico, tanto de hardware como de software, con el fin de que el usuario pueda optimizar su utilización.

Con el simple enunciado de las marcas Apple y Comodore, entre muchas otras también muy conocidas, el lector habrá identificado muy fácilmente la categoría de equipos que se encuadran dentro de esta denominación.

La denominación *turnkey* proviene del hecho de que el usuario sólo necesita poner en marcha el sistema y puede comenzar a ejecutar algunos programas generalmente de demostración. Con la incorporacón de los discos flexibles para el soporte magnético de la información se cierra por

arriba la categoría de los computadores personales tipo *turnkey*.

Los CP de estructura multiplaca no son tratados con más detalle en estos libros por ser sistemas muy próximos a los microcomputadores, con una complejidad estructural que ya requiere para su adecuada utilización de una



Microcomputador de mediana potencia. A pesar de su tamaño y configuración modular, los computadores personales de tipo profesional poseen extraordinarias características.

formación y conocimientos específicos. No obstante esta puntualización, generalmente es difícil establecer una frontera diáfana entre estos sistemas y los *turnkey*, ya que cada vez más se tiende a permitir el acceso al usuario no especializado a los sistemas informáticos más simples o medianamente complejos, de forma que los bancos de datos y la capacidad de acceso a la información pueda ser más potente y, por lo tanto, su uso más valioso para profesionales liberales, ejecutivos de empresa, etc., pudiéndose obtener

con la mayoría de ellos una conexión discrecional a grandes computadores, funcionando en este caso como verdaderos terminales inteligentes.

CRITERIOS DE COMPARACION DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

Los criterios de evaluación y comparación de los computadores personales (CP) son diversos y complejos, a pesar



Cuando se diseñan computadores personales portátiles, hay que tener en cuenta criterios de transportabilidad. Este caso de pantalla abatible, constituye un buen ejemplo. (Cortesía: Toshiba).

de lo cual una buena guía para sentar las bases de una posible decisión puede ser la que sigue:

En cuanto al hardware

— El microprocesador que utiliza y la velocidad de operación.

— La memoria ROM, incluyendo intérprete y sistema operativo; la memoria RAM, su posible expansión e incremento de precio que ello originaría, etc.
— Periféricos soportables: tipos de conexión con los periféricos, cuántos de ellos puede soportar simultáneamente, interrupciones con ellos y acceso directo a memoria (DMA).
— Interfases de entrada/salida con puertas serie y paralelo, capacidad de entradas y salidas analógicas, salidas para video, niveles de prioridad de salida, máxima velocidad de transmisión de las salidas, etc.
— Otras salidas especiales: para altavoz, para mandos de videojuegos, para mandos de otros juegos diversos, etc.

En cuanto al software

Según sea o no residente en la ROM el ensamblador.
— Disponga o no de *debugger* y monitor.
— Disponibilidad de sistema operativo para discos.
— Disponibilidad de librería de programas para los usuarios.
— Disponibilidad de editor de textos.
— Utilización de lenguajes de alto nivel.
— Realización de gráficos en blanco y negro y color en resolución estándar y alta resolución.
— Posibilidad de modificar el número de líneas, de caracteres por línea, medidas de los caracteres, etc.

En cuanto a la configuración

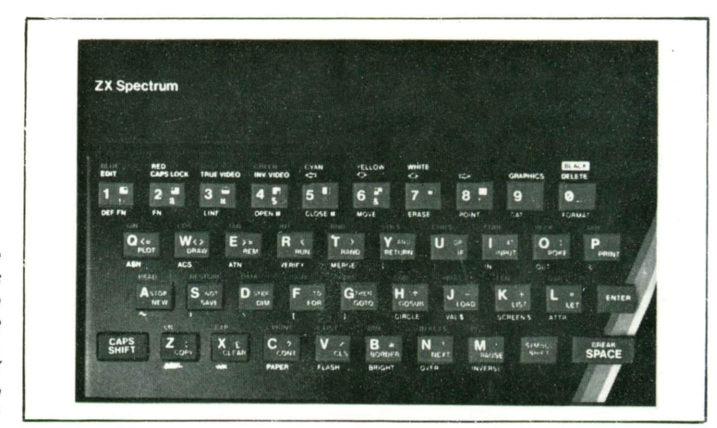
— Referida al mueble: material, tamaño, peso, estética, etc.
— Referida al teclado: incorporado o independiente de la CPU, número de teclas e idioma de las mismas (incorporando caracteres idiomáticos, específicos o no), etc.
— Referida a la fuente de alimentación: independiente o incorporada al sistema lineal o conmutada, etc.

En cuanto al soporte técnico de los distribuidores

— Garantía de los productos.
— Documentación técnica, tanto hardware como software, en la lengua del propio usuario.
— Soporte directo que la fábrica pueda proporcionar.
— Disponibilidad de los equipos y repuestos así como de los periféricos o módulos de ampliación.
— Fiabilidad de los equipos y garantía de mantenimiento en el tiempo.

En cuanto al precio

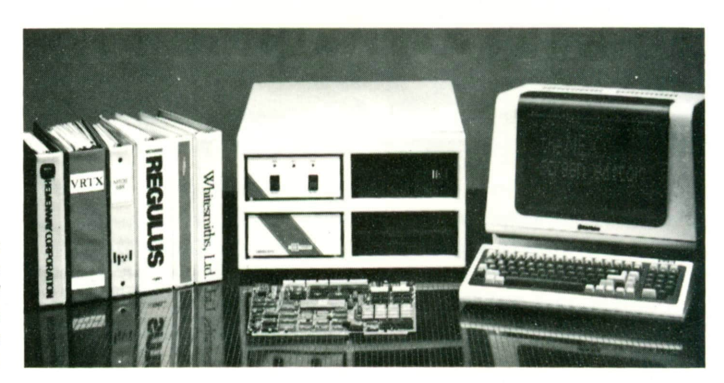
— En función de las prestaciones de los equipos.
— En función de las necesidades de los propios usuarios.
— En función de las posibilidades de financiación.



El formato más frecuente en los computadores personales para uso doméstico es como el de la fotografía. (Detalle del modelo ZX Spectrum de la firma Sinclair.)

Evidentemente, no se persigue en este libro una comparación entre equipos existentes en el mercado sino dotar al lector de la capacidad de plantearse las preguntas cuyas respuestas le permitirán sentar la base de una decisión adecuada sobre la elección de un equipo.

Es conveniente en todos los casos anteponer las propias



El soporte documental y el software, son factores muy importantes para el buen aprovechamiento de los computadores personales.

necesidades presentes y futuras a cualquier otra consideración técnica o comercial que pueda hacerse, evitándose de esta forma la conocida frustración del usuario informático que ha escogido un equipo que no le «sirve». Aunque las consecuencias económicas suelen ser menos graves al tratarse generalmente de equipos de coste bajo o medio, este riesgo es más frecuente entre los usuarios de los computadores personales, puesto que éstos disponen de una menor información en este terreno.

CONVERSACION CON EL COMPUTADOR PERSONAL: LOS LENGUAJES

Una de las más importantes características de los computadores personales, desde el punto de vista de los usuarios, es su software.



Un reducido número de personas puede controlar todo el volumen de operaciones que se efectúan en una pequeña o mediana, empresa empleando computadores personales de gran capacidad de memoria. (Cortesía: Hewlett Packard).

Cada computador tiene un vocabulario o repertorio de instrucciones que es capaz de ejecutar. El usuario selecciona y secuencia las instrucciones de forma y manera que configura el programa.

Este vocabulario, comprendiendo las reglas que permiten encadenar las instrucciones, constituye lo que se llama un

lenguaje de programación. La secuencia de instrucciones que permiten desarrollar una determinada función se llama *programa.*

Código binario	Código decimal	Código hexadecimal
0 0 0 0 0	0	0
0 0 0 0 1	1	1
0 0 0 1 0	2	2
0 0 0 1 1	3	3
0 0 1 0 0	4	4
0 0 1 0 1	5	5
0 0 1 1 0	6	6
0 0 1 1 1	7	7
0 1 0 0 0	8	8
0 1 0 0 1	9	9
0 1 0 1 0	10	A
0 1 0 1 1	11	B
0 1 1 0 0	12	C
0 1 1 0 1	13	D
0 1 1 1 0	14	E
0 1 1 1 1	15	F
1 0 0 0 0	16	10
1 0 0 0 1	17	11
1 0 0 1 0	18	12
1 0 0 1 1	19	13
1 0 1 0 0	20	14

Equivalencia entre las veinte primeras cifras en los códigos: binario, decimal y hexadecimal.

Los lenguajes de programación para los computadores personales pueden ser clasificados en diferentes niveles delimitados entre los llamados de alto o bajo nivel.

Los lenguajes de alto nivel son aquellos que se refieren a instrucciones y reglas de encadenamiento de instrucciones muy próximas a las funciones y a las preguntas que el programador desea plantearse. Por otro lado, los lenguajes de bajo nivel son aquellos que están muy próximos al lenguaje máquina. El nivel más bajo de programación posible es el de «1» y «0» lógicos. Los sistemas de numeración, por ejemplo hexadecimales, simplifican la representación de las instrucciones. Este sistema es muy usado en los computadores personales de evaluación.

Un lenguaje más evolucionado es el lenguaje *assembly*. Este lenguaje es una versión mnemónica de lenguaje máquina.

Un programa en lenguaje *assembly* no es ejecutado directamente por el computador sino que debe ser traducido anteriormente a los «0» y «1» que es capaz de entender la máquina. Esta operación es ejecutada por un lenguaje ensamblador interior a la máquina, con lo que el *programa fuente* escrito en caracteres mnemónicos es convertido en «0» y «1», transformándose en lo que se llama *programa objeto*.

Aunque el lenguaje *assembly* es mucho más fácil de usar que el lenguaje máquina en binario o hexadecimal, aún es un lenguaje pesado y poco operativo a pesar del programa detector de errores.

Para vencer estos inconvenientes existen los lenguajes de alto nivel que están constituidos por instrucciones compactas, inteligibles y muy fácilmente programables. Se distinguen por disponer de instrucciones específicas de operaciones complejas, de forma que un único aserto sustituye a múltiples instrucciones de lenguajes de menor nivel.



Un mismo computador personal puede realizar muchas funciones dentro del ámbito comercial o financiero. (Cortesía: Philips).

Los computadores personales están generalmente capacitados para entender lenguajes de alto nivel, ya que disponen de un programa interno, llamado *compilador o intérprete*, que traslada el programa a un lenguaje inteligible para la propia máquina.

Hay muchos lenguajes de alto nivel, cada uno de los cuales se distingue de los demás por su mejor adaptación a determinados ámbitos se aplicación. Los más frecuentes son: el COBOL, para aplicaciones comerciales y negocios; el FORTRAN, para aplicación a cálculos científicos y de ingeniería, en el terreno industrial el PL/M es muy frecuente, aunque el más popular de todos por su universalidad y facilidad de aprendizaje, además de por el hecho de haber sido adoptado por la mayoría de fabricantes de computadores personales, es el BASIC.

Otros como el APL y el PASCAL serán también tratados posteriormente.



Aunque esta imagen ya es una realidad, no es la forma que aparece en la fotografía, la más frecuente para «conversar» con los computadores personales.

En este apartado se han esbozado aspectos genéricos relativos a lo que es un programa y un lenguaje de programación, enunciando los usados más frecuentemente por los computadores personales. Convendrá profundizar en otros aspectos, si bien genéricos también importantes, para entender en qué consiste un lenguaje de programación en un computador personal.

Estos aspectos se refieren a la estructura de los lenguajes

de programación: la estructura de los datos, los símbolos de los lenguajes y los vocablos lógicos u operacionales usados.

La estructura de un lenguaje describe el camino por el que diferentes contenidos son introducidos en la memoria. Estos contenidos pueden ser números, instrucciones, vectores, etc. Diferentes datos ocupan diferentes volúmenes de memoria, y estos volúmenes de memoria usados pueden ser incluso distintos durante el tiempo de ejecución de una instrucción.

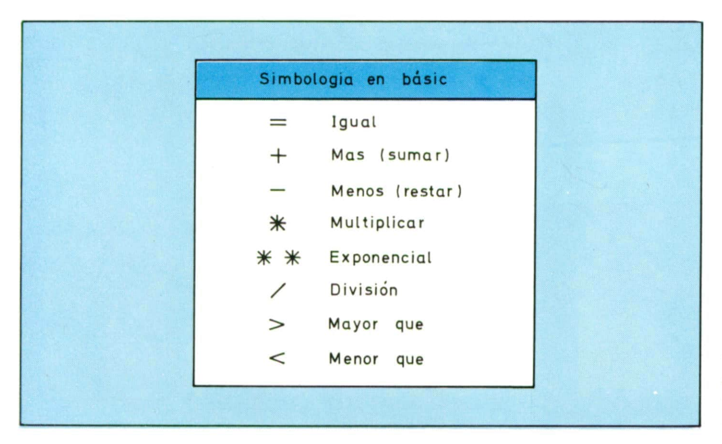


Figura 20. Simbología en lenguaje Basic de algunos de los signos que más se utilizan.

La simbología de los lenguajes se refiere a aquellos símbolos que son usados para designar la realización de una operación particular o con un propósito notacional.

En las figuras 20 y 21 pueden apreciarse notaciones simbólicas frecuentemente usadas en los lenguajes BASIC y APL.

Los lenguajes de un nivel más alto tienen incluso más símbolos.

Los *vocablos lógicos*, también llamados *asertos lógicos*, son aquellas frases usadas para representar operaciones en los lenguajes de programación.

Mediante este capítulo introductorio a la forma en que el hombre dialoga con los computadores personales y con los computadores en general, se han establecido las bases necesarias para abordar una primera aproximación a los lenguajes de programación más frecuentemente usados en los computadores personales.

REVISION DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACION

Los lenguajes de programación más comúnmente usados en los computadores personales son el BASIC, el FORTRAN y el COBOL. Otros como el APL, el PASCAL, el PL/1 y el PL/M son también importantes, pero su preponderancia no es tan clara como en el caso de los primeros.

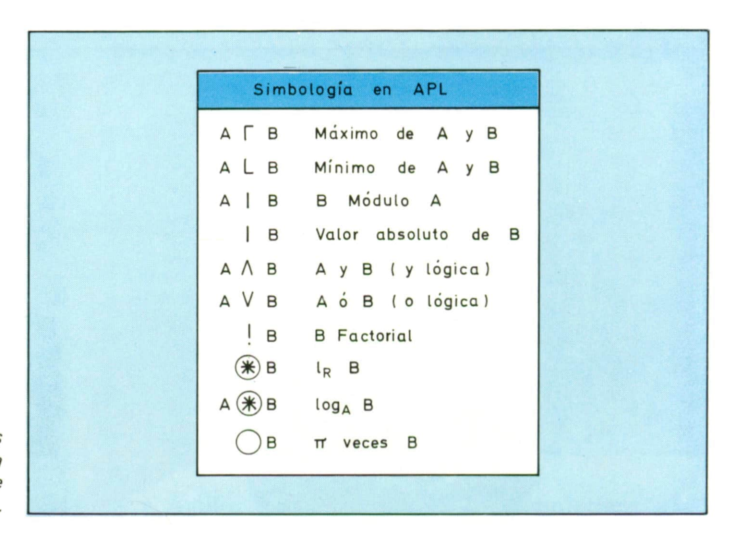


Figura 21. Notaciones varias empleadas para la simbología del lenguaje APL.

El BASIC y el APL pueden ser considerados como verdaderos lenguajes de programación para computadores personales, ya que nacieron principalmente para ser incorporados al sistema IBM 5100, que era un computador portátil de fuerte penetración en el mercado norteamericano. Los lenguajes FORTRAN y COBOL fueron incorporados a los computadores personales más recientemente, ya que en sí mismos no estaban previstos para este tipo de equipos.

El lenguaje más popular y el de mayor proliferación es el BASIC. Habida cuenta de que otro libro de esta obra se ocupa del estudio detallado de este lenguaje de programación, no se va a insistir en este punto sobre aspectos de detalle del mismo, sino más bien se comentarán las distintas versiones que ofrece.

Muchos fabricantes de computadores personales disponen de varias versiones de BASIC, todas ellas pueden ser incorporadas a sus equipos, dependiendo su conveniencia de los requerimientos de aplicación de los usuarios. El más elemental de los lenguajes BASIC, o mejor dicho, la versión más sencilla, solamente permite manipular números enteros, y no es capaz de manejar números con coma flotante.

Cada una de las versiones de lenguaje BASIC tiene también un diferente número de instrucciones. El BASIC-5 es la versión más simple de entre las varias existentes, mientras que el 8K-BASIC es un lenguaje completo con operaciones matemáticas realizadas en BCD (sistema decimal codificado en binario) y coma flotante. El llamado BASIC-DISK incluye todos los comandos del 8K-BASIC además de instrucciones para el gobierno de disco.



Los centros de investigación, como es el caso de las universidades, deben manejar multitud de datos, y nada mejor para ello que hacerlo mediante computadores. (Cortesía: IBM-UAM).

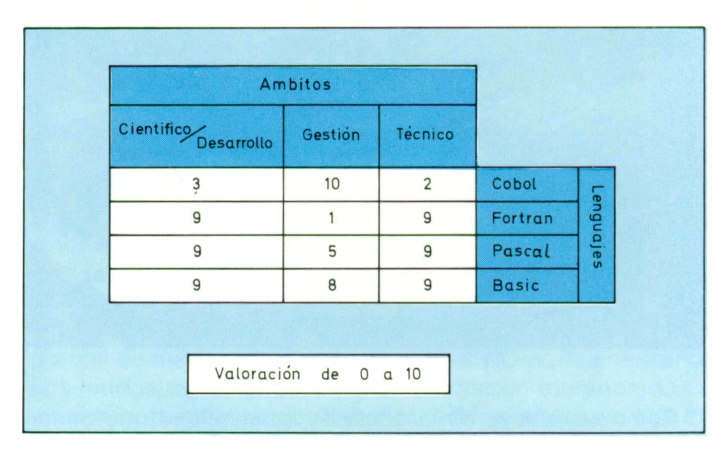
Como se deduce de la diferente complejidad que tienen las distintas versiones de BASIC, es lógico pensar que para el desarrollo de una misma instrucción cada una de ellas utiliza distintos volúmenes de memoria. Y ello es realmente así, siendo éste uno de los factores más importantes a tener en cuenta por los usuarios o fabricantes de equipos antes de decidirse a adoptar cualquiera de las distintas versiones.

Es también de importancia señalar una diferencia funda-

mental que se presenta entre distintas versiones de BASIC por el hecho de que algunas son versiones intérprete y otras compiladores.

El lenguaje FORTRAN, cuya denominación proviene de su significado inglés FORmula TRANslation es un lenguaje de programación muy comúnmente usado, principalmente en las aplicaciones técnicas o científicas y en todas aquellas en las que los problemas pueden plantearse de forma matemática. Los grandes computadores suelen utilizar el denominado FORTRAN-IV, mientras que los minicomputadores y los computadores personales funcionan habitualmente con FORTRAN-80, desarrollado por la firma Microsoft.

El FORTRAN-80 incluye la mayoría de características del FORTRAN X3.9-1966 ANSI estándar, y dispone de una librería amplia de subrutinas y rutinas para procesar información de 32 y 64 bits, con ejecución de todas las operaciones con coma flotante. Las subrutinas estándar compatibles con el lenguaje FORTRAN-80 son las que se señalan en la figura 23.



Ambitos				
Científico/Desarrollo	Gestión	Técnico		
3	10	2	Cobol	Lenguajes
9	1	9	Fortran	
9	5	9	Pascal	
9	8	9	Basic	

Valoración de 0 a 10

Figura 23. Análisis ponderado comparativo entre los lenguajes más usuales.

El compilador de FORTRAN-80 puede trabajar con varios cientos de instrucciones complejas por minuto y necesita menos de 24 K-bytes de memoria para la mayoría de los programas.

Otra característica importante del paquete de software que

constituye el FORTRAN-80 es el de disponer de un *ensamblador, lincador* y *gestionador* de la librería de rutinas y subrutinas realmente eficientes. Toman la denominación de MACRO-80, LINK-80 y LIB-80, respectivamente.



Computador personal provisto de una pantalla de gran resolución. Entre sus amplias posibilidades, está la de servir de soporte a varios sistemas operativos, aplicados a varios usuarios al tiempo. (Cortesía: Olivetti).

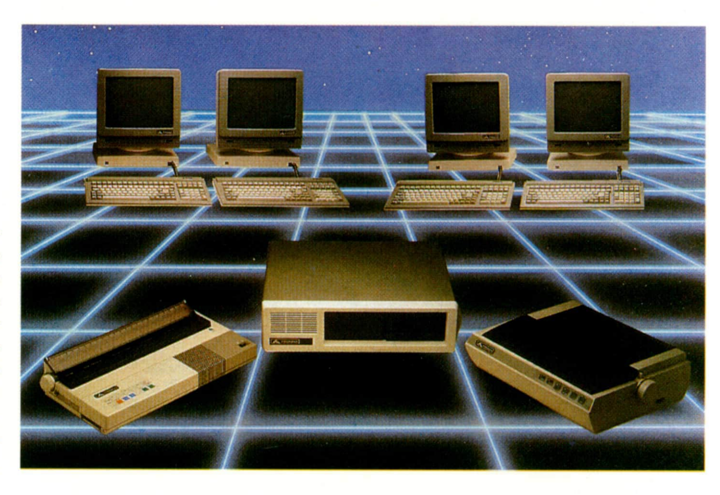
El tercer lenguaje en importancia entre los más usados en los computadores personales es el COBOL, cuya denominación proviene de las iniciales de su denominación expandida en lengua inglesa: COmmon Business Oriented Language, o sea, lenguaje orientado a los negocios.

Mientras que en los grandes computadores es frecuente la utilización del COBOL X.3.23-1968, en los microcomputadores y especialmente en los computadores personales se usa el COBOL-80, desarrollado también por la firma

(especializada en software) Microsoft. Este lenguaje fue desarrollado pensando en equipos que incluyeran los microprocesadores 8080. Z-80 y 8085.

Su estructura lo hace especialmente recomendable, como su nombre indica, para aquellos casos en que se requiere la manipulación y ordenación de ficheros, aplicado todo ello al terreno de la gestión comercial de manera preponderante.

De menor uso pero también bastante frecuente en computadores personales, el APL (*A Programming Language*) es un lenguaje de programación de muy alto nivel que usa un tipo de notación especialmente diseñada para la especificación sintetizada de algoritmos lógicos y numéricos.

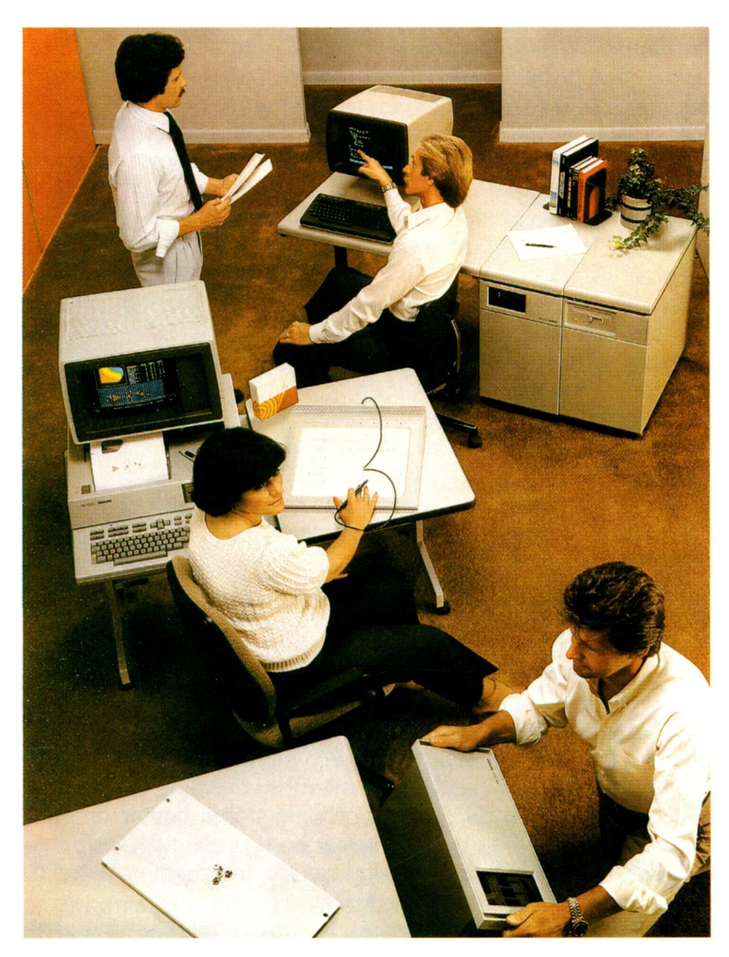


El diseño de computadores personales está al alcance de la industria nacional. Con este computador multipuesto, pueden trabajar hasta ocho usuarios empleando 1 Mbit en RAM. (Cortesía: Promax - Multihard).

Este lenguaje fue diseñado inicialmente por Iverson e incorporado posteriormente por IBM en 1968 bajo la denominación APL/360. Otras prestigiosas firmas también incorporaron este lenguaje a sus sistemas y desarrollaron versiones que en sí mismas fueron verdaderos lenguajes derivados del original. Es muy conocido el APL/Z-80, que es una adaptación personalizada para los sistemas basados en el microprocesador Z-80. El PASCAL es un lenguaje de muy alto nivel, altamente estructurado, empleado frecuentemente entre los usuarios de computadores personales en el terreno del cálculo científico.

Existen en la actualidad más de 60 versiones distintas o derivaciones del lenguaje PASCAL. Algunas de ellas están especialmente destinadas a microcomputadores y computadores personales. Uno de los microprocesadores que más comúnmente trabaja con el lenguaje PASCAL es el 9900.

El PL/M es una derivación del PL/1 (*Programming Language*/1 = Lenguaje de programación 1) y es una adaptación que de éste hizo Intel para los sistemas basados en el microprocesador 8080.



Con las nuevas arquitecturas de computadores se busca lograr una gran operatividad, con un bajo coste proporcional, y la posibilidad de compartir varias funciones. En la foto se observan los sistemas HP 900, de Hewlett Packard.

Otros lenguajes de programación no son citados en este libro por ser de infrecuente utilización, prácticamente sólo son usados en aplicaciones muy especializadas, dejando de ser por ello de interés para los computadores personales desde un punto de vista genérico.

No obstante, antes de finalizar este apartado es conveniente hacer una referencia a los costes de programación, función de los lenguajes que es capaz de soportar cada sistema, dado que éste es uno de los factores que más inquietan a los usuarios de los computadores personales, tanto en el ámbito profesional como doméstico. Esta inquietud es perfectamente comprensible si se piensa que hasta hace poco tiempo los programas para los computadores eran realizados por personas altamente cualificadas, de forma que el usuario no podía ni imaginar que por sus medios, e incluso como un «hobby», podría alcanzar el grado de pericia suficiente en programación como para resolver sus propias necesidades o acceder a equipos de profesionales que le pudieran resolver sus problemas a costes razonables.

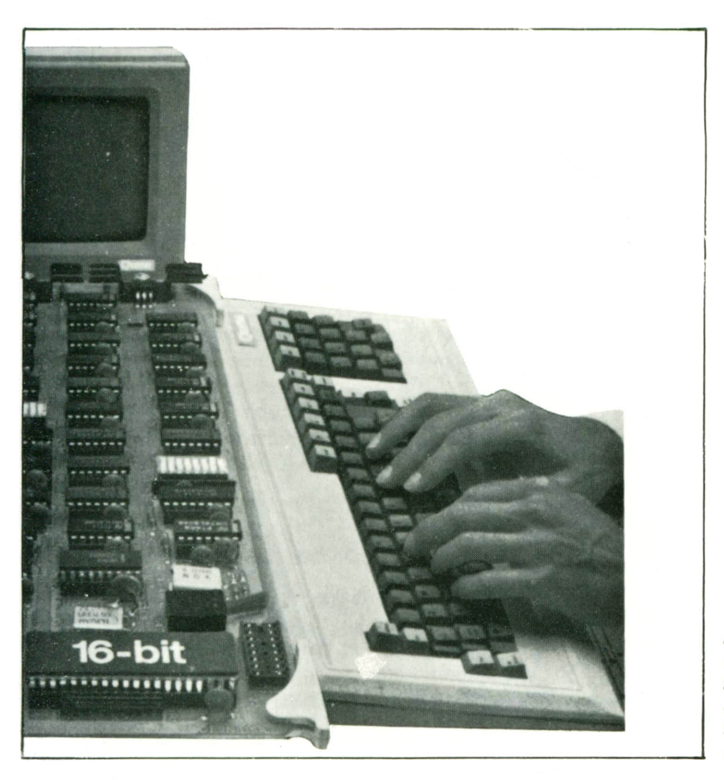
Este punto de vista se encuentra tan lejos de la realidad como la valoración contraria, a partir de la cual y a la vista de que en infinidad de librerías y tiendas de informática se pueden comprar publicaciones, libros, etc., e incluso programas escritos en distintos soportes, puede parecer que la realización de programas es algo trivial y sin valor alguno. La realidad es que la industria «fabricante» de software es una de las más florecientes en la actualidad, señal inequívoca de que proporciona un servicio necesario al sector informático y que la sociedad está dispuesta a pagar por ello a pesar de estrategias comerciales que algunos fabricantes de computadores personales llevan a cabo, proporcionando gratis a los usuarios algunos programas básicos para la utilización del sistema que han vendido.

Fue muy extendido al procedimiento por el que los compradores de sistemas se adscribían a un club de usuarios en cuya librería se podían comprar o cambiar programas que fueran de interés para cualquier miembro del club. Contrariamente a esta idea de que el software debía costar dinero, otros distribuidores creaban mayor confusión regalando los programas a condición de que el cliente comprara el material para soportarlos: cintas, discos, bandas, etc.

Afortunadamente tal situación ha variado, de forma que el

gran público tiene una clara conciencia de que desarrollar un paquete de software representa considerable tiempo y esfuerzo. Y no sólo desarrollar un paquete sino posteriormente, una vez comprado, entenderlo de forma que su aprovechamiento sea óptimo.

Muchas veces el usuario podrá encontrar que el paquete de software comprado no le permite resolver totalmente el problema, por lo que se deberá adaptar el programa a sus necesidades específicas.



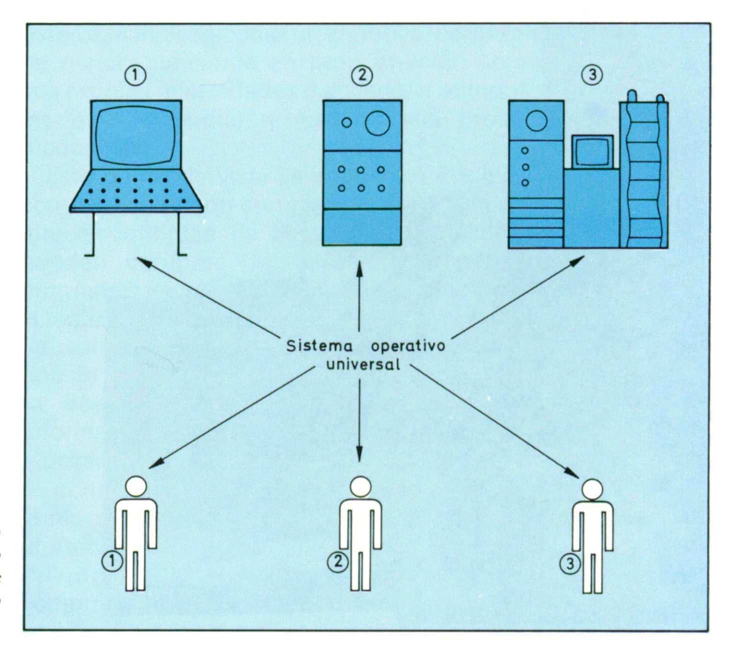
La realización de software (que se simboliza en la fotografía en la entrada del programa a través del teclado) es una actividad difícil y costosa.

Teniendo en cuenta que el factor que encarece la realización de un programa es el tiempo, el usuario de computadores personales debe disponer de él para poder adecuar óptimamente su utilización, ya que difícilmente

podrá resolver todos los problemas que se le planteen comprando los programas que existan en el mercado.

EL SOFTWARE DE LOS COMPUTADORES PERSONALES

Como el lector sabe, el software es el componente inmaterial responsable de dotar de inteligencia a los computadores. Cada vez más, la capacidad operativa de los sistemas informáticos en general y de los computadores personales en particular, es función del software que estos equipos soportan.



Un sistema operativo universal es igualmente util para distintos sistemas, como para varios usuarios diferentes.

Cuando el usuario de un computador personal se sienta frente a él para hacerlo funcionar hay un elemento, llamado sistema operativo, que es el responsable de que el computador personal sea lo que es, es decir, un aparato capaz de

procesar y ordenar la información de la forma que ha sido prevista. Esta capacidad de hacer algo se transfiere al conjunto de materiales que constituyen el hardware por medio de un programa. El programa que permite al sistema ser lo que es, esto es: un sistema capaz de ejecutar otros programas de aplicación de una forma adecuada, es lo que se llama *sistema operativo*.



Los diferentes computadores personales de una industria pueden trabajar de forma independiente, o bien relacionados entre sí directamente, o a través de una unidad central. (Cortesía: General Electric).

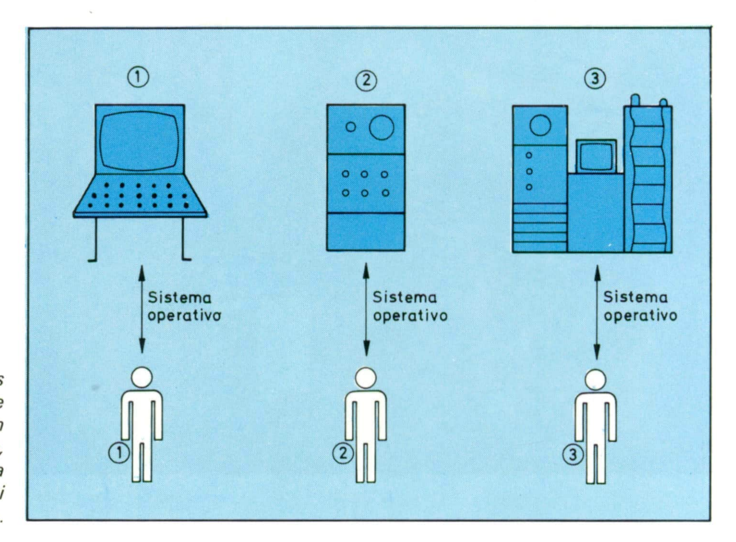
Evidentemente, el sistema operativo de un computador personal está constituido en realidad por diferentes programas, cada uno de los cuales dota al computador de capacidad para ejecutar diferentes trabajos e interpretar programas de aplicación distintos.

Dada la diversidad de programas que constituyen el sistema operativo, y para evitar que la memoria del computador personal quedara saturada por todos ellos, solamente alguno de dichos programas permanece todo el

tiempo gestionando el funcionamiento del equipo, es el denominado *programa monitor*. Este programa es el que se pone en marcha inmediatamente después de conectar el equipo y permite al usuario comenzar a dialogar con el computador. Suele ocurrir también, con el fin de flexibilizar la adaptación específica de cada usuario, que el programa monitor esté almacenado en un disco de forma que, siendo el contenido de éste modificable, la adaptación a las necesidades de cada usuario es total.

Cada sistema operativo tiene distintas cualidades que le hacen más o menos conveniente. A continuación se estudian las más importantes.

Un sistema operativo será más conveniente cuantos más y mejor cualificados lenguajes de programación pueda soportar.



Los sistemas operativos especializados, a pesar de permitir la optimización operativa de los sistemas, no suelen ser casi nunca una inversión rentable ni a corto ni a largo plazo.

Otra característica que distingue a unos sistemas operativos de otros es la forma en que éstos distribuyen los recursos del computador, esto es: el hardware y periféricos del mismo.

Un sistema operativo será tanto más apreciado cuantos más comandos de utilidad incorpore para poder visualizar y modificar la información de los programas e imprimir la información o trasladarla a soportes de otro género, cuanto

más sencillo sea sacar copias de seguridad de los programas, cuantas más instrucciones de diagnóstico tenga, etc.

La protección contra accidentes para evitar el borrado de información cuando ello no sea deseable, también será una característica muy apreciada de un buen sistema operativo.



Los computadores personales portátiles se van imponiendo día a día, ya que pueden ser operativos en cualquier lugar, y su manejo resulta sencillo, puesto que pueden programarse de antemano.
(Cortesía: Commodore).

En los computadores personales que vayan a ser usados para la gestión de archivos, stocks, almacenes, pedidos, etc. son imprescindibles los sistemas operativos que dispongan de sistemas de base de datos, de forma que puedan realizarse de manera sencilla programas que permitan la extracción cruzada de referencias de datos de distintos archivos.

Muy importante en los computadores es que el sistema operativo disponga de la capacidad de tratamiento de textos, habida cuenta de que la posibilidad de usar esta función es

prácticamente universal, sea cual sea la actividad profesional o personal a que el computador personal sea destinado.

Aunque existen sistemas operativos que son prácticamente de rango universal, cada vez más se sigue la tendencia, por parte de los fabricantes de computadores personales, de desarrollar sistemas operativos específicos para cada uno de los equipos, puesto que a través de ellos se pueden obtener elementos diferenciales entre los equipos.

No obstante esta tendencia, que probablemente obedece más a consideraciones comerciales que técnicas, existen una serie de sistemas operativos muy probados que, a partir de la normalización del hardware de los microcomputadores y de los computadores personales, han obtenido muy buenos resultados, con la ventaja adicional de compatibilizar la intercambiabilidad de equipos y sistemas.

Los sistemas operativos para uso universal de los cuales van a ocuparse las próximas líneas por su interés generalizador, suelen ser desarrollados por equipos de expertos de software de muy alto nivel y cualificación profesional.

	Potencia	Simplicidad de uso	Usuarios
CPM	1	4	10
MPM	5	3	5
OASIS	9	5	4
UNIX	10	1	2

Valoración de 0 a 10

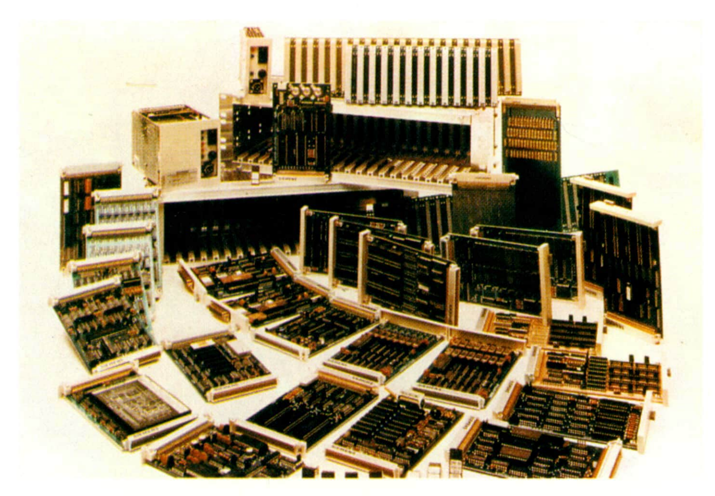
Análisis comparativo ponderado entre los sistemas operativos más utilizados.

Uno de los más conocidos y a la vez el más extendido es el CP/M, a pesar de que presenta el inconveniente de ser poco potente para según qué tipo de aplicaciones. Por el contrario, como puntos a favor tiene la enorme ventaja de su gran proliferación y su dilatada presencia en el mercado, lo cual ha hecho de él un sistema operativo muy probado y eficaz. Debido a ello, se dispone de una amplísima biblioteca

de programas de aplicación basados en este sistema operativo.

Los microprocesadores de la serie Z-80, así como los 8080 y 8086, pueden adoptar el CP/M directamente como sistema operativo para la configuración de microcomputadores y computadores personales.

Es un sistema operativo sencillo de aprender y muy simple en su estructura, motivo por el cual su popularidad se extendió más rápidamente que la de otros sistemas operativos de aparición posterior.



La estandarización del hardware de los microcomputadores ha permitido una gran proliferación de los mejores sistemas operativos. Sistema modular de microprocesadores en tarjetas europeas. (Cortesía: Siemens).

Aunque el sistema operativo CP/M no incluye el manejo de ficheros indexados, gran parte de las firmas que han incorporado este sistema a sus equipos han desarrollado programas de aplicación que, cuanto menos, minimizan este inconveniente.

La denominación del sistema operativo CP/M proviene de su significado *Control Program for Microcomputers* (Programas de Control para Microcomputadores).

Otro sistema operativo bastante usado, aunque en menor escala que el CP/M, es el MP/M (*Multiprogramming Monitor for Microcomputers*). Este sistema operativo es una evolución del CP/M hacia la característica de multiuso y es completamente compatible con él.

El MP/M trabaja en tiempo real y gestiona interrupciones con sus diferentes jerarquías en cuanto a prioridades se refiere.

Debido a su proximidad al CP/M y su compatibilidad con este sistema operativo, el MP/M posee una amplia librería de software de aplicaciones. Siguiendo en orden de importancia según el número de los usuarios, el siguiente sistema operativo de interés en el OASIS.

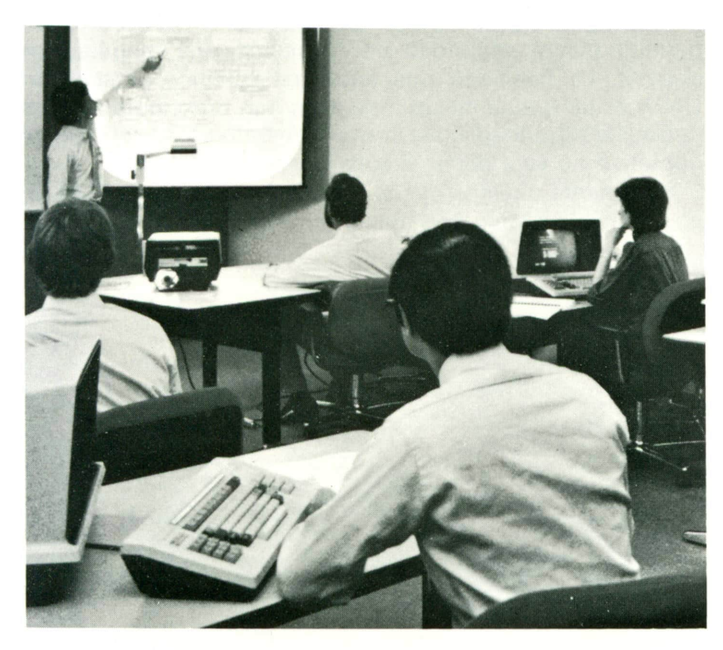
Este sistema fue desarrollado por la firma Phase One y es muy apreciado por su gran potencia, lo cual hace pensar que su futuro es mucho más prometedor que su presente.



Los computadores personales de pequeño tamaño, pueden solucionar una gran parte de las necesidades que surgen en la pequeña empresa, aunque también pueden trabajar en la recopilación de datos para análisis clínicos, diseño de circuitos, etc. (Cortesía: Hewlett Packard).

Incluye ayudas notables al manejo de ficheros, a la multitarea y a la multiprogramación y dispone de una serie de recursos de software que son, principalmente, los que le hacen ser notablemente superior a muchos sistemas operativos actuales.

A pesar de su condición de sistema operativo de uso general, debido a su potencia y software adicional, es en la mayoría de equipos, mucho más eficaz que gran número de sistemas operativos personalizados que algunos fabricantes han desarrollado especialmente para sus propios equipos.



La importancia de los computadores personales en la educación será cada vez más importante.

Entre los sistemas de software adicional de ayuda de que dispone el sistema operativo OASIS es conveniente destacar el procesador de textos, de altas prestaciones, el sistema CONTROL de creación de programas, el sistema ACCESS para la obtención de informes, el modo de intercambiar información con diskettes formateados en modo IBM, o de otras marcas, etc.

El cuarto y último sistema operativo de uso general que se va a tratar es el conocido por la denominación UNIX.

Este sistema operativo ha encontrado su terreno abonado en el campo de los microprocesadores de 16 bits. Es un sistema operativo muy potente y probablemente será utilizado en un gran número de sistemas distintos.

Aunque su inconveniente principal es que fue concebido para permitir desarrollos de software, sus características estructurales le permiten adaptarse perfectamente a trabajos de gestión.

El éxito del UNIX se basa en el llamado Banco de Trabajo que tiene el sistema operativo, el cual consiste en un conjunto de recursos proporcionados por el UNIX a fin de permitir mayor seguridad de operación que ningún otro sistema. La fiabilidad que entre los usuarios presenta el UNIX es tal que la mayoría de ellos han prescindido de las copias de seguridad, en el convencimiento de que el sistema operativo no va a dañar el software que manipula.

Finalmente diremos que el UNIX es, junto con el OASIS, el sistema operativo con mayor y mejor futuro.

SOFTWARE DE APLICACIONES

Se conocen como software de aplicaciones aquellos programas para computador que desarrollan una aplicación para un usuario específico.



También los computadores personales para uso doméstico, disponen de paquetes de software de aplicaciones específicas. (Cortesía: Commodore).

Es muy importante destacar la diferencia conceptual existente entre lo que son los sistemas operativos y los programas de aplicación. Aquellos permiten a los computadores ser lo que está previsto que sean; éstos permiten a partir de su existencia, que los computadores puedan desarrollar un trabajo concreto que ha sido programado o previsto por el usuario del sistema. Es muy importante que el lector conserve en su mente la diferencia entre ambos conceptos ya que, si bien en todos los casos se trata de

software, su finalidad e importancia son sumamente distintas.

En la práctica los usuarios de computadores personales no desarrollarán nunca sistemas operativos para sus equipos, ya que éstos incluirán el aparato en el momento de la compra o se podrá disponer de él mediante compra adicional a través del distribuidor o tienda en el que se hayan adquirido los equipos.

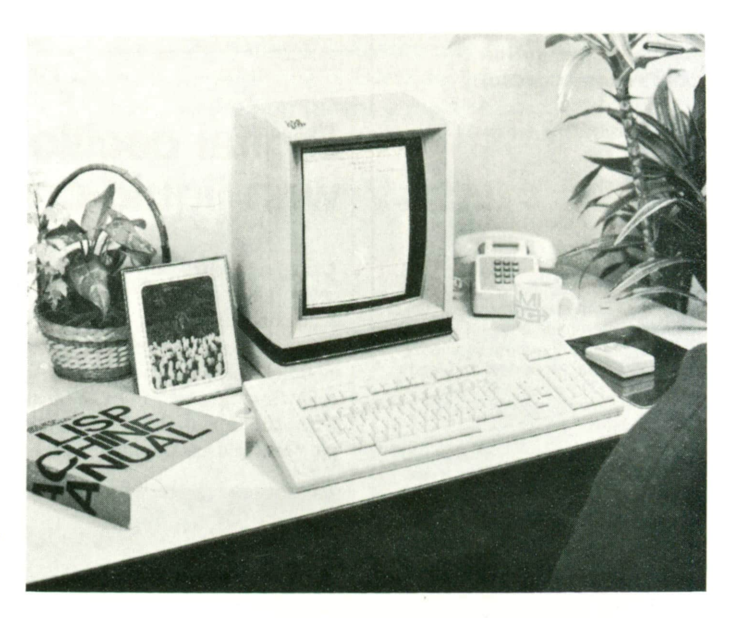


La ausencia de ruido, unida al fácil y cómodo manejo de los computadores personales, los ha hecho llegar a la práctica totalidad de oficinas que se precien de tener al día sus métodos de trabajo.

Lo que sí podrá desarrollar el usuario de computadores personales, y casi podría decirse será imprescindible que lo haga, son sus propios programas de aplicación, ya que es muy frecuente no encontrar disponibles en el mercado todos aquellos programas que puedan resolver exactamente las necesidades que se le presentan.

Los programas de aplicación suelen presentarse en paquetes correspondientes a cada uno de los ámbitos de especialidades profesionales distintas, o bien a aspectos relativos al ocio e incluso juegos de recreo o infantiles, siempre manteniendo una gran versatilidad.

Se van a agrupar a continuación los paquetes de software que existen para computadores personales, atendiendo a sus ámbitos de aplicación; normalmente son paquetes disponibles en el mercado habitual de venta de estos productos.



La mano derecha de las secretarias, es hoy en día, el computador personal.

Software de aplicación en el terreno personal

- Paquetes de juegos y entretenimientos.
- Paquetes para la educación.
- Paquetes para la gestión y administración casera.
- Paquetes para el control remoto de mandos y elementos de maniobra caseros.
- Paquetes para el control de robots, etc.

Software de aplicación en el terreno profesional

- Paquetes para el proceso de palabras.

— Paquetes para sistemas de base de datos e informes.
— Paquetes para sistemas financieros.
— Paquetes para realización de informes, etc.

Software de aplicación en el terreno de los pequeños negocios

— Paquetes para contabilidad.
— Paquetes para ayuda a la gestión.
— Paquetes para análisis de costes.
— Paquetes para análisis de valoración y toma de decisiones.
— Paquetes para aplicaciones diversas no específicas.
— Paquetes para la gestión de la actividad del personal.
— Paquetes para la gestión de marketing.



Computador personal provisto de pantalla giratoria, que permite visualizar la información desde cualquier punto. (Cortesía: Olivetti).

— Paquetes para la gestión de tareas y producción en general.
— Paquetes para la ayuda al diseño e investigación, etc.



Los computadores personales profesionales no tienen por qué ser desagradables desde el punto de vista estético. Este modelo portátil une a una línea estilizada, pantalla de cristal líquido y una gran ligereza. (Cortesía: Epson).

Software de aplicaciones para servicios telemáticos

— Paquetes para teletexto.
— Paquetes para videotexto.
— Paquetes para obtener información bancaria en línea directa.
— Paquetes para correo electrónico y telefónico, etc.

Esta relación de paquetes de software de aplicación para

los computadores personales no es, evidentemente, restrictiva. Más bien persigue como objetivo abrir las puertas al imponente campo de aplicaciones que tiene el computador personal en la vida del hombre en el presente y próximo futuro.



Computador personal completo, que incluye un teclado profesional y lector de cartuchos. El lápiz óptico permite un diálogo directo con la pantalla. Puede emplearse tanto con fines profesionales como didácticos. (Cortesía: Thomson).

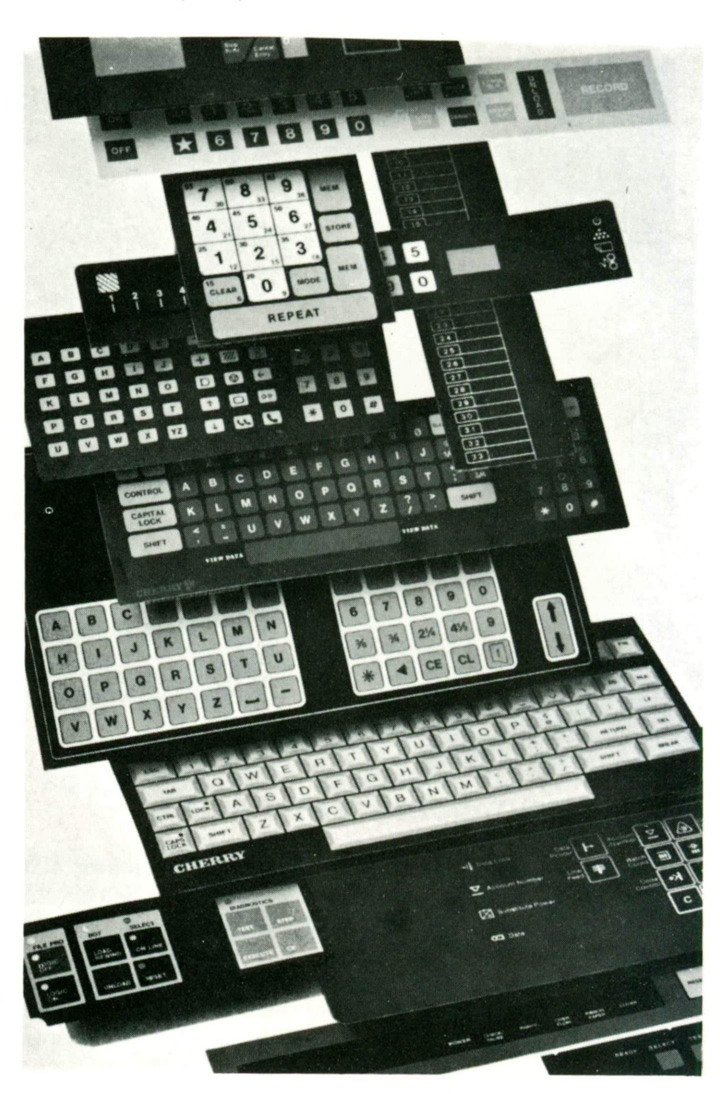
REVISION A LOS PERIFERICOS ESPECIALIZADOS PARA COMPUTADORES PERSONALES

En este apartado se pretende dar una revisión sucinta, más descriptiva que funcional, de los distintos periféricos comúnmente usados en el ámbito de los computadores personales.

Si bien los periféricos son estudiados con mayor profundidad en un libro posterior, no estará de más en este apartado analizar sucintamente algunos de ellos, teniendo en cuenta su interés.

Conviene primeramente listar los dispositivos que van a ser tratados:

— Teclados.
— Equipos de visualización a base de tubos de rayos catódicos (CRT).

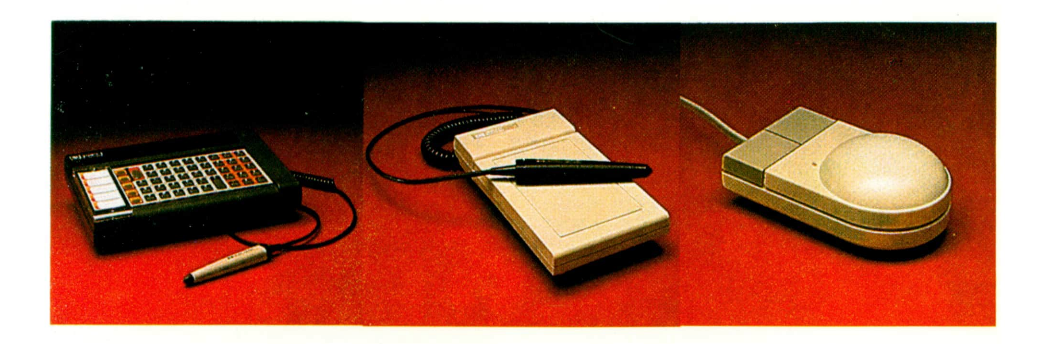


Gama de teclados de membrana, muy usados en los computadores personales de uso doméstico.

— Sistemas de lectura y grabación de discos flexibles.
— Sistemas de lectura y grabación de cassettes.
— Impresoras.
— Fuentes de alimentación.
— Interfases.

Los interfases, tanto analógicos como digitales, así como el estudio detallado de los interfases estándar, serán tratados más adelante.

Los *teclados* son por excelencia los dispositivos más usados para la entrada de datos en los computadores personales. Su importancia es tal que muchos computadores personales incorporan la unidad central dentro del mismo receptáculo que contiene el teclado, dando la apariencia externa de un teclado único.



Para sacar el máximo rendimiento de los computadores personales, resultan indispensables los elementos periféricos, que permiten introducir datos numéricos y codificados. (Cortesía: Hewlett Packard).

Están formados por una matriz de conmutadores que, por medio de un circuito codificador interno, permite la transmisión de información digital distinta para cada tecla.

Las tecnologías de los teclados son muy variadas y no existe una preponderancia definitiva en este campo. Si en el terreno informático los teclados capacitivos y de efecto Hall parece que desbancan al de contactos, en el ámbito de los computadores personales domésticos los teclados de membrana son los preferidos. A pesar de ello, no es segura la tendencia en el próximo futuro en estos campos, y únicamente el concepto de bajo coste parece factor común en los esfuerzos tecnológicos de los fabricantes de teclados.

Si bien en el terreno informático las exigencias de vida de los teclados oscilan entre 50 y 100 millones de operaciones por tecla, en el terreno de los computadores personales suele

ser suficiente una vida comprendida entre 5 y 10 millones de operaciones.

Hay que señalar también la tendencia ergonómica de los teclados para computadores personales que, si bien es menos necesaria en este terreno que en el informático donde un operador pasa frecuentemente muchas horas frente a un teclado introduciendo datos, es también interesante desde un punto de vista comercial y estético.



La información procesada en un computador personal, puede visualizarse en una pantalla, pero después suele enviarse a una impresora, para tener constancia escrita tanto de operaciones matemáticas como de textos y gráficos. (Cortesía: Epson).

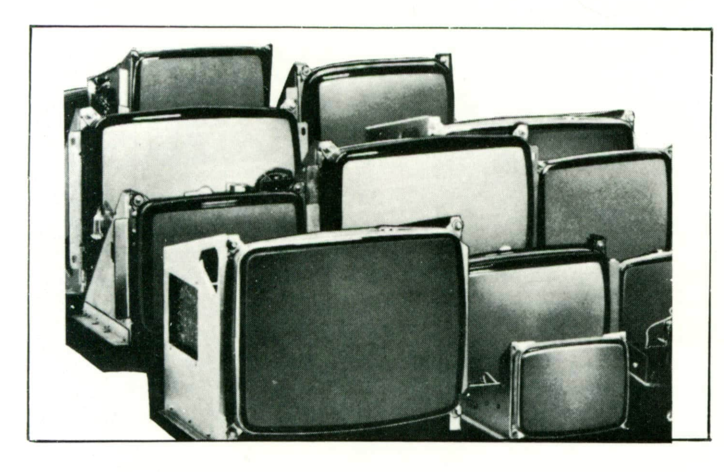
Los teclados están protegidos internamente para evitar transmitir códigos erróneos cuando se toca simultáneamente más de una tecla, muchos de ellos funcionan de forma que al mantener pulsada una tecla de manera sostenida ésta transmite continuamente, una vez tras otra, la codificación correspondiente a la tecla pulsada como si se tratara de una secuencia de pulsaciones sucesivas.

Los teclados más sofisticados son programables, de forma que la intercambiabilidad de los códigos transmitidos por cada tecla permite la modificación funcional de los mismos, así como la incorporación de funciones más complejas.

Los *sistemas de visualización a base de rayos catódicos* son dispositivos equivalentes a la unidad de visualización de

los receptores de TV. No llevan, por no necesitarlo, el sintonizador y discriminador de señal de video, siendo en cambio los visualizadores para aplicaciones informáticas de una mayor resolución y mejor calidad de imagen, sobre todo en lo que se refiere a aspectos como la estabilidad, la linealidad y el sincronismo. Estas características son demandadas a estos equipos por el hecho de que el operador debe pasar muchas horas frente a ellos leyendo e interpretando la información que los mismos le proporcionan.

En los computadores personales domésticos suele utilizarse un receptor de TV comercial como unidad de visualización, si bien para usos profesionales, en los que deba permanecerse un determinado número de horas frente al monitor, es conveniente equipar uno de tipo profesional preparado para estos menesteres.

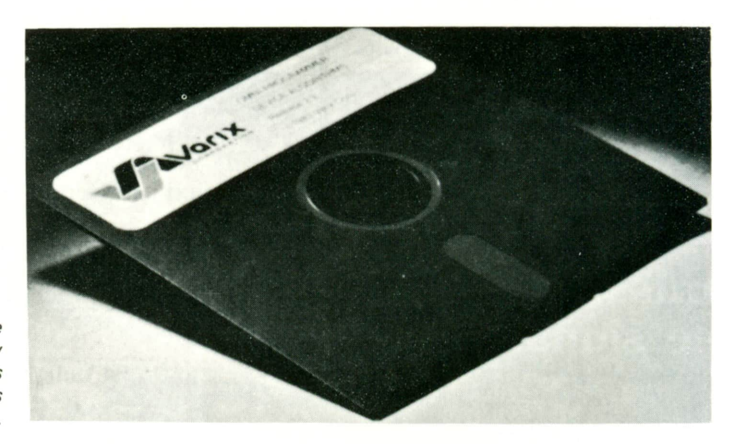


Los monitores de visualización, son fabricados frecuentemente por compañías especializadas, de forma que los productos de equipos informáticos los incorporan como si se tratara de un componente más del equipo.

Conviene señalar también que la coloración del fósforo, fosforescente bajo la acción de los chorros de electrones, se ha ido modificando para adaptar al uso una mejor acomodación de la visión humana. De esta forma, actualmente son ya poco frecuentes las unidades de visualización en blanco y negro, habiendo sido sustituido el fósforo blanco por distintas tonalidades de verde, naranja, ámbar y amarillo. Los terminales a color son los preferidos.

Evidentemente, en función del tamaño de los caracteres y configuración del microprograma de utilización son distintos

los números de caracteres que pueden representarse en las unidades de visualización, aunque lo más frecuente en aplicaciones a los computadores personales profesionales es de 25 líneas por 80 columnas, si bien este número suele quedar reducido a 16 líneas por 32 columnas en computadores personales domésticos.



Disco flexible normalizado, muy utilizado en los computadores personales de la gama alta.

Los *dispositivos de grabación y reproducción magnética* de la información digital basan su principio de funcionamiento en el conocido principio de situar un material magnético sobre un soporte aislante, el material magnético modifica su polarización en función de las señales eléctricas de grabación o induce en las cabezas lectoras las señales eléctricas correspondientes a la magnetización del material soportado por el aislante.

La diferencia fundamental entre ellos consiste en la distinta forma de acceder a la información en ellos contenida así como en la diferente forma de acceder a los dominios magnéticos para polarizarlos convenientemente.

En el caso de la cinta el acceso es siempre secuencial, de forma que para alcanzar una determinada posición se ha debido recorrer antes todo el segmento de cinta precedente, anterior al que se pretendía alcanzar.

En el caso de los discos, tanto rígidos como flexibles, se puede acceder directamente a sectores de información, permitiendo con ello una mayor velocidad de acceso y

grabación. Además, en el caso de los discos flexibles se ha optimizado el aprovechamiento de la superficie útil, pudiendo leer y escribir en las dos caras y con densidades distintas, según sea la tecnología del sistema lector/grabador y del propio disco.

En los computadores personales para uso profesional es frecuente el uso de discos flexibles y, en algunos casos, los de más alta gama pueden equipar incluso discos rígidos de alta densidad, permitiendo una notable capacidad de almacenamiento.



El lector para los códigos de barras, es un periférico de computador muy útil para efectuar las comprobaciones de mercancias, por parte de inspectores, o los propios comerciantes. (Cortesía: J.K.P. Electronique).

Sin embargo, los computadores personales para uso doméstico o bien no equipan ningún sistema de soporte magnético de información, o bien permiten conectar sistemas de reproducción y grabación de cintas magnéticas en forma de cassettes comerciales, prácticamente idénticos a los utilizados para la reproducción musical.



Impresora de impacto de matriz de puntos de bajo coste, incorporada a un computador personal.

Las *impresoras* se usan en los computadores personales para obtener lo que en inglés se llama un *hard copy*, o sea, un soporte físico sobre papel de la información que procesa el computador. En líneas generales esta información se traslada sobre papel listado con bandas perforadas para el fácil arrastre, si bien cada vez más proliferan las impresoras de bajo coste que permiten el arrastre de papel por fricción, evitando de esta forma tener que comprar papeles especiales que no están siempre a mano de usuarios no profesionales.

Las impresoras pueden dividirse en dos grandes categorías: las de *impacto* y las de *no impacto*.

Entre las impresoras de impacto se encuentran las seriales, de cadena, de tambor, de bola y de matriz de puntos.

Las impresoras de no impacto se basan en la consecución, por procedimientos distintos a los mecánicos, de un contraste distintivo entre los caracteres que se pretenden imprimir y el tono del soporte de papel sobre el que se imprime.

Entre estas últimas se encuentran: las térmicas, las de chorro de tinta, las magnéticas, las químicas, etc.

En el ámbito de los computadores personales se distinguen principalmente las de margarita (seriales) y de matriz de puntos, entre las de impacto; y las térmicas y químicas entre las de no impacto.

Lo mismo que en el caso de los visualizadores, donde los monitores a color empiezan a imperar de forma significativa, las impresoras de impacto con varios colores ocupan un lugar cada vez más amplio en el mercado, sobre todo para aquellas utilizaciones que presentan esta característica como fundamental: oficinas de ingeniería, agencias de publicidad, etc.



Impresora térmica de bajo coste, utilizada como periférico de computador personal doméstico.

Las *fuentes de alimentación* suelen ir incorporadas en los sistemas de computadores personales para uso profesional, pero no así en los casos de computadores personales para usos domésticos. En este caso, un módulo independiente toma la tensión de la red y la convierte en tensión continua,

frecuentemente 5 V, para alimentar el computador personal. Estos módulos suelen ir convenientemente aislados y protegidos para evitar tanto el deterioro que el equipo pudiera recibir por golpes o manipulación incorrecta como el de propia seguridad de aislamiento eléctrico frente al usuario.

INTERFACES ANALOGICOS Y DIGITALES. UART, HDLC, MODEMS, ETC

Un número importante de aplicaciones de microcomputadores y computadores personales, de forma principal en laboratorio e industrias, requieren que los computadores dispongan de un sistema que adopte las señales o magnitudes analógicas. Son generalmente dispositivos de entrada y salida que operan de forma analógica.

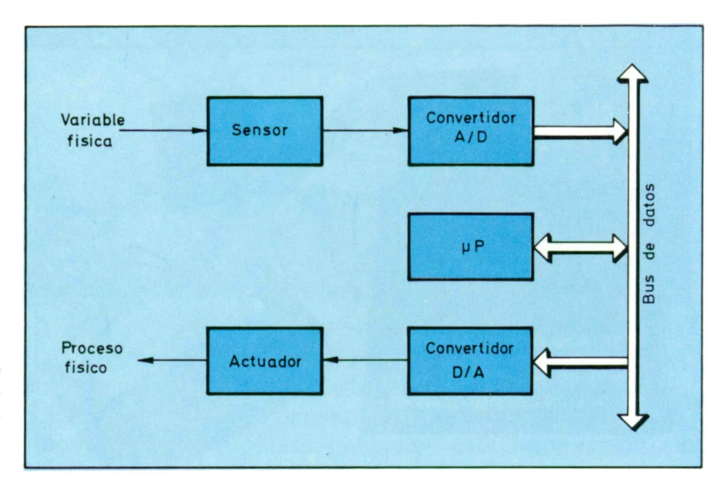


Figura 50. Diagrama esquemático de un sistema de interfase analógico de entrada/salida.

La figura 50 muestra de forma esquemática el funcionamiento global de un computador con interfases analógicos de entrada y de salida. A pesar de la simplicidad del diagrama y de la generalidad del mismo, éste es lo suficientemente claro como para que el lector pueda entender la importancia del mismo.

Las señales analógicas pueden provenir también, por

ejemplo, de la diferente presión producida por la voz humana sobre la membrana de un micrófono. De esta forma, contra lo que pudiera parecer a primera vista, en las aplicaciones de la informática al terreno de la automatización de oficinas y más concretamente al computador personal como sistema individual de gestión personal, se requieren, para diversas aplicaciones, interfases analógicas de entrada/salida.

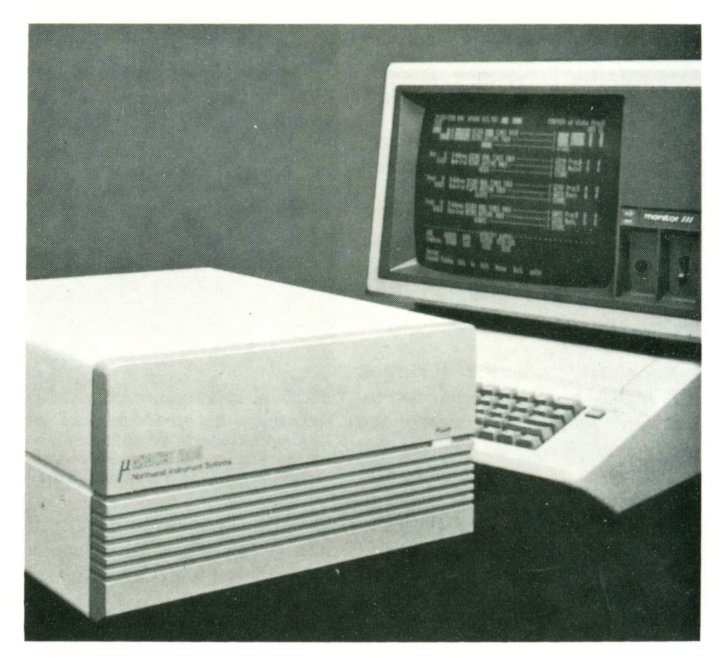


Un modem de grandes posibilidades, modelo 9600, de Secoinsa.

Una importante aplicación de los computadores personales es aquella en la que se utiliza como terminal inteligente conectado a una red principal de transmisión y proceso de datos. Una de las formas más sencillas de transmisión de datos es en modo serie o de canal simple; sin embargo, las palabras usadas por los microprocesadores son de diversas longitudes, siendo las más frecuentes de 8, 16 y 32 bits. Por ello existen interfases de adaptación, que son los responsables de convertir en información paralelo la información serie

que recibe por la línea, de forma que sea directamente compatible con el formato de la información que procesa la CPU. Los interfases de adaptación son también los encargados de transformar las señales paralelo, una vez procesados por la CPU, en señales serie capaces de ser transferidas a la línea de comunicación.

Los interfases de comunicación serie, que es el nombre que reciben estos dispositivos, suelen presentarse en forma de placas de circuitos impreso con las conexiones de entrada y salida correspondientes y se alimentan del mismo computador al que van conectados.



Los interfases de adaptación suelen presentarse en gabinetes, en armonía estética con los computadores personales.

Los interfases de transmisión más conocidos son:

— Las UART.

— Los controladores de protocolo HDLC/SDLC.

— Los modems.

Las UART deben su denominación a su significado inglés: *Universal Asynchronous Receiver/Transmiter* (Transmisor

Receptor Asíncrono Universal). Están implantadas sobre un único circuito integrado que garantiza las dos conversiones, serie a paralelo y paralelo a serie, entre el microcomputador y el canal de datos.

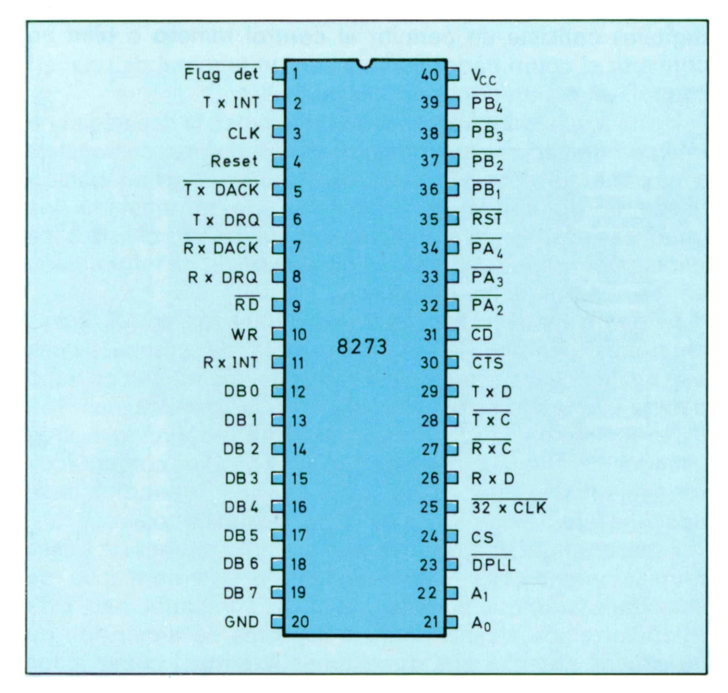


Diagrama de conexiones externas del controlador de protocolo HDLC/SDLC 8273 de la firma Intel.

Los controladores de protocolo HDLC/SDLC adaptan el formalismo de las informaciones entre diferentes sistemas para que la transmisión entre ambos sea compatible. El más importante de todos estos sistemas es el control del eslabón de datos de alto nivel (HDLC=*Hight-level Data Link Control*) y el control del eslabón de datos síncronos de IBM (SDLC). Estos sistemas requieren un protocolo que configure paquetes de información de forma que pueda ser transmitida en serie de tal forma.

El circuito integrado más conocido capaz de desarrollar esta función es el conocido 8273 de la firma Intel capaz de interpretar cualquiera de los dos protocolos.

Los *modems* (moduladores-demoduladores) son usados para la modulación y demodulación de señales portadoras a frecuencias próximas a la voz, a fin de hacer posible el envío y transmisión de información digital sobre las voces que transmite la transmisión telefónica.

La principal utilidad de los modems en los computadores digitales consiste en permitir el control remoto o bien en convertir el computador personal en un terminal de una red central, pero situado a gran distancia.

Hasta aquí se han tratado temas relativos a la capacidad de intercomunicación entre distintos computadores personales, o mejor entre ellos y su entorno externo. Se han tratado desde la óptica de la transmisión de información los interfases analógicos y digitales y se ha pasado revista a los principales modos de transmisión-recepción de información en los computadores personales.

Evidentemente, estos interfases expuestos en las líneas anteriores permiten a los fabricantes de computadores personales y a los usuarios utilizarlos de una forma concreta, para la cual estos sistemas están o no preparados.

No obstante es mucho más frecuente proporcionar a los usuarios configuraciones externas a los propios computadores personales, de forma que puedan interconectarse adecuadamente con sistemas o equipos externos.

Estas configuraciones, que son configuraciones de buses propiamente dichas, deben atender a una normativa de estandarización que permita una eficaz compatibilidad. Esta estandarización alcanza tanto a aspectos de dimensión de las placas como a sus conexiones externas, como a los niveles y frecuencias de las señales de entrada y salida, etc.

El configurador de bus más frecuente para microcomputadores y computadores personales es el llamado BUS S-100.

Cada una de las señales se configura también de forma normalizada según el Standards Committee, con el fin de asegurar la correcta intercambiabilidad.

A manera de síntesis diremos que las señales que intervienen en el conector de salida del BUS S-100 pueden ser referidas de la siguiente forma:

— Señales de status: SMEMR, SINP, SM1; SOUT, SHLTA, SSTACK, $\overline{\text{SWO}}$, SINTA, SXTRQ.
— Señales de control y comando: PHLDA, PSYNC, PDBIN, PINTE, $\overline{\text{PWR}}$, PWAIT.
— Bus de direcciones: A0 a A15.

— Bus de entrada de datos: DI0 a DI7.
— Bus de salida de datos: DO0 a DO7.

Otro bus importante es el LSI-11. La forma de la carta de este BUS se aprecia en la figura 54. La normalización de señales y terminales de salida salvaguarda, evidentemente, la compatibilidad entre diversos sistemas.

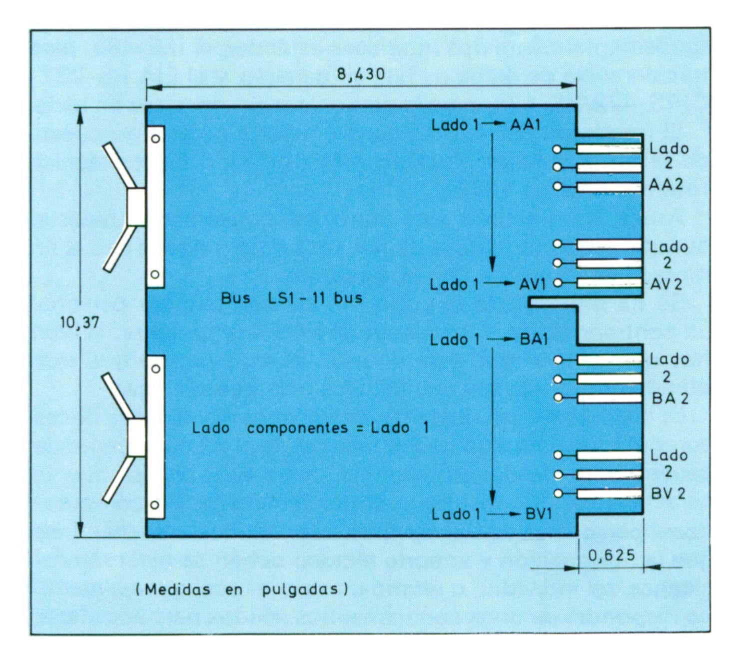


Figura 54. Detalle de la tarjeta de circuito impreso del BUS LSI-11.

— En el terreno de los computadores personales para usos industriales tiene también notable interés el conocido MULTIBUS, el cual tiene como característica interesante el disponer en el conector de salida un conector adicional que permite al usuario definir terminales para su uso exclusivo.

INTERFASES ESTANDARS: IEEE 488, EIA RS-232-C

Un interfase estándar quiere significar un interfase formalmente definido entre sistemas digitales.

Los estándar son definidos por organizaciones como el Instituto de Estandars Nacional Americano (ANSI), la Asociación de Industrias Electrónicas, el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, la Organización de Estandars Internacionales, etc. La mayoría de estos organismos tienen su sede en los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.).

En el terreno de los computadores personales se usan fundamentalmente dos interfases estándar: el IEE-488, para transferencia de datos de bits en paralelo, y el EIA RS-232-C/RS-422/RS-424, para la comunicación de datos en serie.

El interfase IEEE 488 se generó a partir de una propuesta de la firma Hewlett Packard a la Comisión Electrotécnica Internacional en 1972.

Antes de finalizar este libro es conveniente repasar, aunque sea a modo de resumen, los temas tratados con el fin de facilitar el enlace con el siguiente.

Se ha introducido el concepto de computador personal en contraposición al concepto de microcomputador, si bien hay que señalar que esta división es más ficticia que real, atendiendo a razones comerciales más que técnicas.

Es importante, no obstante, destacar que el análisis de los computadores ha sido hecho más desde el planteamiento de usuario que desde un planteamiento técnico, ya que la característica que distingue principalmente a los computadores personales de los equipos informáticos en general, es que la información y soporte técnico deben de estar muy al alcance del individuo o último usuario, el cual generalmente no dispondrá de unos conocimientos sólidos para acceder al correcto manejo y utilización de estos aparatos.

Se ha destacado la diferencia entre la importancia del hardware y el software en los computadores personales ya que, si bien lo primero suele tener precios muy accesibles a economías domésticas o profesionales liberales, lo segundo, esto es, el software, puede resultar tremendamente oneroso si no se plantea bajo una adecuada estrategia del usuario.

Posteriormente se ha referido lo que es un sistema operativo y se han estudiado los más importantes entre los utilizados en los computadores personales.

Para finalizar, se han tratado los interfases estándar y las líneas estándar de transmisión de datos, pasando revistas a los buses IEEE 488 y RS-232C que son los más frecuentes en el ámbito de los computadores personales.

